

МЕТОДИКА ВЫБОРА ВИДА ОБУСТРОЙСТВА НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАМЕРЗАЮЩЕГО МОРЯ НА ПРИМЕРЕ НЕФТЯНОЙ ЗАЛЕЖИ ЮЖНО-КИРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Е.А. Потысьев

Научный руководитель профессор Ю.А. Харченко

Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, г. Москва, Россия

Освоение морских нефтяных и газовых месторождений существенно отличается от разведки и разработки их на суше. Специфические особенности и высокая сложность проведения работ в море обуславливаются окружающей средой, инженерно-геологическими изысканиями, огромной стоимостью и уникальностью технических средств, рядом проблем, вызванных необходимостью производства работ под водой, технологией и организацией строительства и эксплуатации объектов в морских условиях [2].

Целью данной работы является разработка многокритериальной методики выбора вида обустройства нефтегазового месторождения, расположенного на акватории замерзающего моря.

В соответствии с целью работы были поставлены и решены следующие основные задачи исследования:

1. Изучение и анализ особенностей обустройства морских нефтегазовых месторождений.
2. Определение критериев, необходимых для выбора вида обустройства нефтегазового месторождения на акватории замерзающего моря.
3. Разработка методики выбора вида обустройства нефтегазового месторождения, расположенного на акватории замерзающего моря.
4. Апробация разработанной методики на примере выбора вида обустройства нефтяной залежи Южно-Киринского месторождения.

Проанализировав действующие проекты и учитывая специфику обустройства нефтегазовых месторождений, расположенных на шельфе замерзающих морей, были сформированы критерии, которые необходимо принять во внимание при выборе вида обустройства морского месторождения. В таблице 1 представлены сформированные критерии.

Таблица 1

Критерии для выбора вида обустройства

Группа	Критерии
Гидрометеорологические и географические факторы	Влияние природно-климатических условий
	Влияние глубины моря
	Влияние ледовых условий
	Влияние удаленности месторождения от берега
	Влияние сейсмической активности
Технологические показатели	Коэффициент извлечения нефти
	Объем добываемой продукции в год
	Сроки ввода месторождения в эксплуатацию
Производственные показатели	Уровень автоматизации технологических процессов и инновационной деятельности
	Сроки строительства и ввода в эксплуатацию объектов обустройства
	Объем строительно-монтажных работ на берегу и в море
	Зрелость технических решений
	Апробированность применяемой системы разработки месторождения
	Необходимость в береговой инфраструктуре
	Необходимость в трубопроводе
	Возможность размещения оборудования для оптимальной системы разработки месторождения
	Возможность для расширения (количества скважин, системы ППД)
Экономические показатели	Уровень доходов
	Уровень капиталовложений
	Срок окупаемости
	Эксплуатационные расходы
Охрана окружающей среды	Загрязнение воды и воздуха
	Сохранность флоры и фауны
Риски	Оправданность выбора технических решений и системы разработки м/р
	Экономический риск
Безопасность	Безопасность (техническая, пожарная, экологическая)

В основу методики для выбора вида обустройства нефтегазовых месторождений замерзающих морей положена многокритериальная оценка альтернатив из теории принятия решений [1, 3]. В качестве альтернатив приняты надводный, подводный и комбинированный виды обустройства морских нефтегазовых месторождений.

Для принятия решения о наилучшем виде обустройства необходимо произвести ранжирование и выбор наиболее важных из числа ранее сформированных критериев. Для этого требуется для каждого критерия из таблицы 1 дать экспертную оценку (по балльной системе) по заданным видам обустройства, вычислить текущую критериальную оценку, определить желаемую критериальную оценку, задать относительную важность критериев и найти вес критерия, исходя из веса критериев, произвести ранжирование. Для дальнейшего рассмотрения оставить только те критерии (в порядке значимости), суммарный вклад веса (значимости) которых составляет более 70 %.

Окончательный состав критериев для выбора вида обустройства нефтяной залежи Южно-Киринского месторождения (таблица 2) содержит 10 критериев.

Таблица 2

Наиболее важные критерии

№	Критерии	Значения экспертных оценок по виду обустройства			Ранг
		подводный	надводный	комбиниров	
1	Влияние ледовых условий	7	6	8	1
2	Зрелость технических решений	7	5	8	2
3	Уровень доходов	7	5	8	3
4	Возможность размещения оборудования для оптимальной системы разработки м/р	6	7	9	4
5	Коэффициент извлечения нефти	6	5	8	5-6
6	Апробированность применяемой системы разработки месторождения	7	6	8	5-6
7	Уровень капиталовложений	8	6	7	7
8	Объем добываемой продукции в год	6	5	8	8-9
9	Необходимость в трубопроводе	4	5	9	8-9
10	Влияние природно-климатических условий	7	5	8	10

На основании полученных критериев таблицы 2 была выполнена многокритериальная оценка для выбора наилучшего вида обустройства. При этом были задействованы следующие методы [1, 3]: метод последовательных уступок; правило достоинств и недостатков; принцип Беллмана-Заде; метод анализа иерархий; метод стабильной оптимальности.

Метод стабильной оптимальности, использующийся в качестве завершающего этапа применения предыдущих методов, даёт итоговую оценку (таблица 3), которая учитывает результаты применения каждого из методов.

Таблица 3

Итоговая оценка

Метод	Вид обустройства		
	подводный	надводный	комбинированный
Метод последовательных уступок	2	3	1
Правило достоинств и недостатков	2	3	1
Принцип Беллмана-Заде	3	2	1
Метод анализа иерархий	2	3	1
Сумма по методам	9	11	4
Место	2	3	1

В соответствии с предложенной методикой для выбора вида обустройства нефтяной залежи Южно-Киринского месторождения получены следующие результаты: комбинированный – наиболее подходящий вид обустройства; подводный – подходящий вид обустройства; надводный – наименее подходящий вид обустройства.

Стоит отметить, что полученные результаты не лишены субъективности, т.к. при ранжировании критериев были самостоятельно заданы ряд параметров, необходимых для оценки, что сказывается на составе и количестве рассматриваемых критериев. Не исключено, что при ином наборе критериев изменится и конечный результат. На итоговую оценку также оказывает влияние и порядок расстановки рассматриваемых критериев, т.к. при его перестройки может измениться ход реализации методов многокритериальной оценки.

Литература

1. Компьютерная поддержка управления нефтегазовыми технологическими процессами и производством: Том 1: Методы и алгоритмы формирования управленческих решений / Под ред. Э.А. Трахтенгерца. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2007. – 384 с.
2. Основы морского нефтегазового промыслового дела: Том 1: Обустройство и эксплуатация морских нефтегазовых месторождений / Под ред. Д.А. Мирзоева. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014. – 272 с.
3. Теория принятия решений / Под ред. А.И. Орлова. – М.: Март, 2004. – 656 с.